

COMUNE DI CASTAGNETO CARDUCCI

AMPLIAMENTO DELLA EX SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO IN FRAZ. DONORATICO, PIAZZALE EUROPA

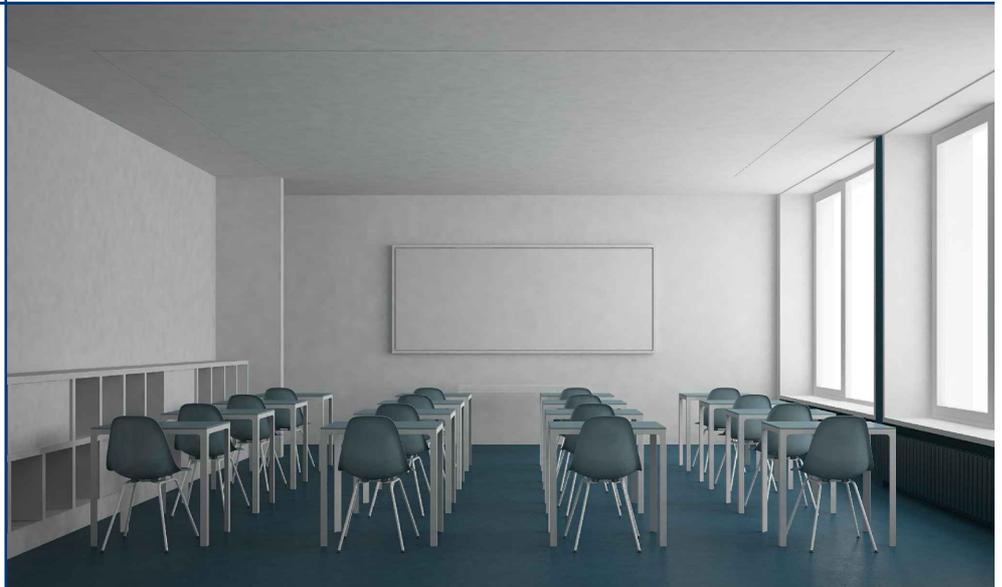
CODICE ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO

IM.DTP.01

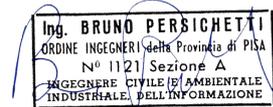
ELABORATO:

DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI



Elaborati descrittivi	ED	
Stato attuale	SA	
Sistemazioni esterne	SE	
Progetto Architettonico	AR	
Progetto Strutturale	PS	
Impianto Prevenzione Incendi	PI	
Impianto Idrico Sanitario	ID	●
Impianti Termomeccanici	IM	●
Impianti Elettrici e Speciali	IE	

CODE	SCALA
	-
	DATA
	06/12/2021
NOME FILE	
DP_IM_DTP_DONORATICO REV. 0.DOCX	



Responsabile della Commessa: Ing. Bruno PERSICHETTI
Responsabile dell'Attività: Ing. Andrea DI LUPO
Resp. prevenzione incendi: Ing. Antonfranco PASQUALE
Collaboratori: Ing. Riccardo BONSANTI
Ing. Francesco PARRI
Ing. Davide BORDO
P.I. Enrico PUGLIESE
P.I. Federico ROCCHI



A.I.C.E. Consulting S.r.l. - Via G. Boccaccio, 20 - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. +39 050 8755011 - Fax +39 050 877017 - E-mail: info@aiceconsulting.it - PEC: aiceconsulting@legalmail.it
Web: www.aiceconsulting.it - P.I. 01149980508 - Iscr. Trib. n° 14352 - C.C.I.A.A. n° 103626 - Cap. Soc. € 100.000 i.v.

REV.	DATA	OGGETTO	REDATTO	APPROVATO
0	06/12/2021	EMISSIONE	ADL	BP

INDICE

1	SOMMARIO	5
1.1	Descrizione degli interventi.....	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI.....	6
2.1	Impianti tecnologici degli edifici.....	6
2.2	Leggi e regolamenti sul risparmio energetico.....	6
2.3	Impianti di climatizzazione invernale ed estiva.....	7
2.4	Impianti aeraulici.....	9
2.5	Impianti idrico-sanitari	9
2.6	Tubazioni.....	10
2.7	Acustica e rumorosità impianti.....	10
3	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	11
3.1	Tubazione in multistrato.....	11
3.2	Tubazioni in PE-HD per rete scarichi.....	11
3.3	Isolamento tubazioni	12
3.3.1	<i>Isolamento in elastomero espanso</i>	12
3.4	Supporti	12
3.5	Componentistica della rete idraulica	13
3.5.1	<i>Valvolame di intercettazione</i>	13
3.5.2	<i>Isolamento del valvolame</i>	14
3.5.3	<i>Valvole di ritegno</i>	14
3.5.4	<i>Valvola di taratura</i>	14
3.5.5	<i>Manometro</i>	14
3.5.6	<i>Termometro</i>	15
3.5.7	<i>Dispositivi di sfogo aria</i>	15
3.5.8	<i>Valvola di scarico</i>	15
3.6	Vaso di espansione	15
3.7	Radiatori	15
3.8	Elettropompe singole e gemellari elettroniche	16
3.9	Ventilconvettori.....	16
3.10	Recuperatori di calore.....	17
3.11	Componentistica della rete aeraulica	18
3.11.1	<i>Canali in lamiera zincata</i>	18
3.11.2	<i>Staffaggi</i>	19
3.11.3	<i>Canalizzazioni a sezione quadrangolare</i>	19
3.11.4	<i>Installazione e modalità di posa</i>	19
3.11.5	<i>Velocità dell'aria</i>	20
3.11.6	<i>Captatori</i>	20
3.11.7	<i>Deflettori</i>	20
3.11.8	<i>Sospensioni, supporti, ancoraggi</i>	21
3.11.9	<i>Antivibranti</i>	22
3.11.10	<i>Condotti flessibili</i>	22
3.11.11	<i>Serrande di taratura e intercettazione</i>	22
3.11.12	<i>Serrande di sola taratura (a bandiera o a farfalla)</i>	22
3.11.13	<i>Serrande tagliafuoco</i>	23
3.11.14	<i>Portine di ispezione e pulizia sui canali</i>	23
3.11.15	<i>Messa in esercizio</i>	23
3.12	Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici	23
3.13	Assistenze edili impianti meccanici.....	24
3.14	Redazione di documentazione preventiva e finale.....	24
3.15	Collaudi e prove finali	24
3.16	Prove, controlli e certificazioni	25
3.17	Norme di misurazione	25

4	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICO-SANITARI.....	27
4.1	Sistema di scarico e ventilazione.....	27
4.1.1	Caratteristiche delle tubazioni.....	27
4.1.2	Dimensionamento delle diramazioni.....	27
4.1.3	Modalità di installazione.....	27
4.1.4	Collaudo.....	27
4.2	Caratteristiche delle tubazioni di convogliamento acqua potabile fredda e calda sotto pressione.....	27
4.2.1	Adduzione idrica fredda/calda.....	27
4.2.2	Modalità di installazione.....	28
4.2.3	Collaudo.....	28
4.3	Apparecchi sanitari e rubinetterie.....	28
4.3.1	Caratteristiche costruttive.....	28
4.3.2	Lavabo sospeso a parete.....	29
4.3.3	Vaso a pavimento.....	29
4.3.4	Modalità di installazione.....	30
4.3.5	Collaudi.....	30

1 SOMMARIO

Il presente capitolato speciale di appalto si riferisce al progetto definitivo di ampliamento della Scuola Prima Infanzia di Donoratico, relativamente alle opere meccaniche ed idrauliche, da eseguirsi presso la scuola esistente presso Donoratico.

1.1 Descrizione degli interventi

Il progetto descritto dalla presente relazione prevede l'adeguamento dell'impianto termico ed idrico-sanitari esistenti mediante la realizzazione dei seguenti interventi:

- Modifica della centrale termica esistente;
- Nuova rete di distribuzione impianto termico per l'ampliamento;
- Nuovo impianto di aria primaria con recupero del calore;
- Modifica ed integrazione della rete di distribuzione impianto idro-sanitario;
- Modifica ed integrazione della rete di smaltimento acque reflue;

In particolare si prevede l'integrazione di un circuito di riscaldamento al sistema esistente a servizio della nuova ala; il generatore esistente risulta idoneo dal punto di vista delle prestazioni termiche al soddisfacimento delle richieste del nuovo volume. Il collegamento tra la centrale e l'ampliamento avverrà con tubazioni da teleriscaldamento interrato; nella nuova ala le tubazioni saranno distribuite o sotto pavimento o nel controsoffitto.

Nella zona ovest della scuola esistente saranno previsti dei nuovi bagni che saranno riscaldati e i nuovi sanitari saranno collegati con nuove tubazioni idriche e nuove tubazioni di scarico. Il tutto come riportato negli elaborati grafici.

Gli impianti da eseguire nel presente appalto avranno caratteristiche, forma e dimensioni indicate negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nelle presenti specifiche tecniche.

Qualora alcuni lavori non fossero ben specificati nei disegni o nelle specifiche tecniche questi dovranno essere eseguiti secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

A completamento della presente relazione si allegano gli elaborati grafici e il capitolato generale e speciale d'appalto.

Tutti gli impianti dovranno essere completi in ogni loro parte, con tutte e apparecchiature e gli accessori prescritti dalle norme della buona regola d'arte e occorrenti per il corretto funzionamento, anche se non espressamente menzionato nei paragrafi successivi e/o non rappresentati nelle tavole grafiche allegate.

Nel presente appalto sono comprese le opere murarie necessarie alla completa realizzazione e messa in funzione degli impianti in oggetto, siano esse richiamate nelle descrizioni dei singoli articoli dell'elenco prezzi unitari allegato, nelle tavole grafiche, ovvero, ancorché non evidenziate, però necessarie alla esecuzione a regola d'arte dei lavori.

Di norma dovranno essere evitate o comunque limitati al minimo gli interventi distruttivi su elementi strutturali già esistenti.

In ogni caso dovrà essere ottenuta una specifica preventiva autorizzazione della D.L., restando a totale carico dell'appaltatore eventuali conseguenze dovute a interventi

non autorizzati o eccedenti quelli autorizzati, ivi compresi gli oneri per la demolizione ed il rifacimento di quanto danneggiato a giudizio insindacabile della D.L.

Stante la difficoltà oggettiva di palesare negli elaborati di progetto la ricca gamma degli interventi murari di corredo alle opere impiantistiche, l'appaltatore dovrà in sede di offerta considerare un margine prudenziale per dette opere murarie anche se in altri documenti del presente appalto le stesse non venissero citate.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI**

Si elencano di seguito i principali riferimenti normativi utilizzati per lo svolgimento dell'incarico ed, in particolare, per la redazione del presente documento.

2.1 **Impianti tecnologici degli edifici**

- **Legge 1 marzo 1968, n. 186**, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
- **Legge 5 marzo 1990, n. 46**, Norme per la sicurezza degli impianti.
- **D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447**, Regolamento di attuazione legge n. 46 del 1990, in materia di sicurezza degli impianti.
- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37**, Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

2.2 **Leggi e regolamenti sul risparmio energetico**

- **L. 9 gennaio 1991, n.10**, “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- **D.P.R. 26 agosto 1993, n.412**, “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”
- **D. Lgs. 19 agosto 2005, n.192**, “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- **D. Lgs. 29 dicembre 2006, n.311**, “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- **D.P.R. 2 aprile 2009, n.59**, “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.
- **D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28**, “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.

- **D.M. 26 giugno 2015**, “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”.
- **D.Lgs. 10 giugno 2020, n.48**, “Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell’edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica”.
- **Legge Regionale Toscana 24 febbraio 2005, n. 39**, Disposizioni in materia di energia.
- **D.P.G.R. 25 febbraio 2010, n. 17**, Regolamento di attuazione dell’articolo 23 sexies della legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) Disciplina della certificazione energetica degli edifici. Attestato di certificazione energetica.

2.3 Impianti di climatizzazione invernale ed estiva

- **UNI 10349-1:2016**, “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata”.
- **UNI/TR 10349-2:2016**, “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto”.
- **UNI 10349-3:2016**, “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici”.
- **UNI TS 11300-1:2014**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.
- **UNI TS 11300-2:2014**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali”.
- **UNI TS 11300-3:2010**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”.
- **UNI TS 11300-4:2012**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.
- **UNI TS 11300-5:2016**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili”.
- **UNI TS 11300-6:2016**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili”.
- **UNI EN 12831-1:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3”.

- **UNI EN 12831-3:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8-3”.
- **UNI EN 16798-1:2019**, “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6.”
- **UNI CEN/TR 16798-2:2020**, “Prestazioni energetiche degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 2: Interpretazione dei requisiti della norma EN 16798-1 - Parametri di input ambientale interno per la progettazione e la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica (Modulo M1-6).”
- **UNI EN 16798-3:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)”.
- **UNI EN 15459-1:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Sistemi di riscaldamento e sistemi di raffrescamento idronici negli edifici - Parte 1: Procedura di valutazione economica per i sistemi energetici negli edifici, Modulo M1-14”.
- **UNI CEN/TR 15459-2:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Procedura di valutazione economica per i sistemi energetici negli edifici - Parte 2: Spiegazione e motivazione della EN 15459-1, Modulo M1-14”.
- **UNI EN 15232-1:2017**, “Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10”.
- **UNI CEN/TR 15232-2:2018**, “Prestazione energetica degli edifici - Parte 2: Rapporto tecnico che accompagna il prEN 15232-1:2015 - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10”.
- **UNI/TS 11651:2016**, “Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN 15232”.
- **UNI EN 10412-1:2019**, “Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici”.
- **UNI EN 10412-2:2019**, “Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 kW”.
- **UNI EN 5364:1976**, “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.”
- **UNI EN 12828:2014**, “Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua”.
- **UNI EN 442-1:2015**, “Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti”.

- **UNI EN 442-2:2015**, “Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione”.
- **UNI EN 215:2019**, “Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova”.
- **UNI EN 12170:2002**, “Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione”.
- **UNI EN 12171:2002**, “Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione”.
- **Raccolta R:2009 - INAIL**, “Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75”

2.4 Impianti aeraulici

- **UNI EN 12237:2004**, “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica”
- **UNI 10339:1995**, “Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.”.
- **UNI 12097:2007**, “Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- **UNI EN 1507:2008**, “Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta”
- **UNI EN 15726:2011**, “Ventilazione degli edifici - Diffusione dell'aria - Misurazioni nella zona occupata di locali climatizzati/ ventilati per valutare le condizioni termiche ed acustiche”
- **UNI EN 15423:2008**, “Ventilazione degli edifici - Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici”

2.5 Impianti idrico-sanitari

- **UNI 806-1:2008**, “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità”.
- **UNI 806-2:2008**, “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione”.
- **UNI 806-3:2008**, “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato”.
- **UNI 806-4:2010**, “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione”.
- **UNI 806-5:2012**, “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione”.
- **UNI 9182:2014**, “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo”.

- **UNI 12056-1:2001**, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”.
- **UNI 12056-2:2001**, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-3:2001**, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-4:2001**, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-5:2001**, “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.

2.6 Tubazioni

- **UNI EN 1329**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- **UNI EN 1401**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- **UNI EN 1452**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- **UNI EN 1519**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Polietilene (PE).
- **UNI EN 12201**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE).
- **UNI EN 13476**, Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE).
- **UNI EN 15874**, Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP).

2.7 Acustica e rumorosità impianti

- **D.P.C.M. 01.03.91**, “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.
- **Legge n° 447 del 26/10/95**, “Legge quadro sull'inquinamento acustico”.
- **D.M. del 16/03/98**, “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”.
- **D.P.C.M. del 14/11/97**, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- **D.P.C.M. del 05/12/97**, “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.
- **UNI 8199:2016**, “Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti”.

3 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

3.1 Tubazione in multistrato

Il Tubo multistrato metallo plastico per adduzione idrica e riscaldamento, PE-Xb/Al/PE-HD conforme alla UNI EN ISO 21003-1:2009, composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate; tali tubazioni sono idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04. Il tubo è prodotto per estrusione, e può essere fornito sia in barre che in rotoli. La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM. La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema. Esternamente il tubo è di colorazione nera (PE-HD) e potrà essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm, di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91. Tubo idoneo al trasporto di fluidi compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio discontinuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar.

3.2 Tubazioni in PE-HD per rete scarichi

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (PE-HD) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161).

Tali tubazioni devono essere conformi alle norma UNI ed a quanto disposto dal Ministero della Sanità con circolare n. 102 del 02/12/1978.

Le tubazioni in polietilene saranno rispondenti alle norma UNI 7611, 7613 e 7615.

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;
- nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

3.3 Isolamento tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

SPESSORI ISOLANTI PER LE TUBAZIONI (Tab. 1 All.B – D.P.R. 412/93)						
Conducibilità isolante W/mK	Diametro esterno tubazione					
	d<20	20<d<39	40<d<39	60<d<79	30<d<90	d>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

1. Conducibilità isolante alla temperatura di 40°C;
2. Spessore isolamento al 100% per tubazioni correnti all'interno di locali tecnici, cantine e garage, all'esterno e passanti all'interno id cunicoli esterni;
3. Spessore isolamento al 50% per tubazioni correnti entro le pareti perimetrali;
4. Spessore isolamento al 30% per tubazioni sottotraccia tra piani riscaldati e pareti non comunicanti con l'esterno

3.3.1 Isolamento in elastomero espanso

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco, di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93; la conducibilità termica deve essere non superiore a 0,034 W/mK. L'isolamento comprende curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe. Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue.

L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio ribordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico. Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

3.4 Supporti

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte dell'appaltatore, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione

Lavori. Non sono accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in generale di tutti i componenti sospesi sollecitazioni dovute a sisma, test isostatici, colpo d'ariete o intervento di valvola di sicurezza

- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a: dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica.

In ogni caso l'appaltatore deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dettaglianti posizione, e spinte relative ai punti fissi.

La distanza massima ammessa tra i supporti è riportata nella tabella C, salvo diverse prescrizioni riportate sulle norme dei singoli impianti (ad esempio impianti antincendio).

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega
- tasselli di espansione a soffitto
- mensole alle pareti
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Le tubazioni convoglianti fluidi caldi devono avere supporti a scorrimento a rullo.

Ove strettamente necessario, e dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori, possono essere usati supporti a pendolo; in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4°.

Nelle tabelle D ed E sono riportate le dimensioni minime dei tiranti delle barre. Se lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti occorre ricorrere a sospensioni a molla.

Le tubazioni devono essere sostenute da selle di sostegno, di tipo approvato e scelte in relazione al carico. Tali selle devono avere altezza maggiore dello spessore dell'eventuale isolamento.

Posa diretta su profilati delle tubazioni non coibentate può essere realizzata solo dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori.

3.5 Componentistica della rete idraulica

3.5.1 Valvolame di intercettazione

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

1. valvola a sfera;
2. valvola a saracinesca;
3. valvola a farfalla.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

- Valvolame a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).
- Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, completa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN 250. Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

3.5.2 *Isolamento del valvolame*

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

3.5.3 *Valvole di ritegno*

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in contro flusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.

3.5.4 *Valvola di taratura*

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di prerogolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120 °C. Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

3.5.5 *Manometro*

Il manometro a quadrante per acqua del tipo Bourdon dovrà esser del tipo con molla tubolare di materiale idoneo alle pressioni di esercizio della rete, avente cassa e perno in ottone nichelato, calotta in acciaio inox, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazione in nero, frontale trasparente in vetro, lancetta in alluminio nero, precisione classe 1,6, indice rosso di massimo, attacco radiale e rubinetto di

intercettazione completo, ove indicato, di rubinetto di prova a tre vie con flangia di controllo.

3.5.6 *Termometro*

Il termometro sarà del tipo bimetallico a quadrante, costituito da cassa e calotta in acciaio inox, frontale trasparente in vetro, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazioni in nero, scala di temperatura da - 10°C a + 120°C, precisione classe 1.6, gambo in ottone nichelato completo di pozzetto, attacco radiale o posteriore.

3.5.7 *Dispositivi di sfogo aria*

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma al silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirotazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115 °C.

3.5.8 *Valvola di scarico*

Valvola di scarico per serbatoi o altre sezioni di impianto, completa di valvola a sfera, tubazione di collegamento, attacco portagomma e dispositivo di raccolta acque.

3.6 **Vaso di espansione**

Vaso d'espansione chiuso a membrana corredato dei relativi documenti di immatricolazione, collaudato ISPESL (raccolta VSR), costruito in lamiera d'acciaio di qualità e verniciato a fuoco con membrana in gomma sintetica (Temp. max di esercizio 99°C), nelle dimensioni indicate.

Compresi:

- vaso d'espansione chiuso in acciaio verniciato a fuoco;
- mensolame in profilati normali verniciati per sostegno;
- materiale vario di consumo;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

3.7 **Radiatori**

I corpi scaldanti saranno ad elementi in acciaio con resa termica secondo UNI 441 nei modelli e nelle quantità indicate negli elaborati grafici, ogni corpo scaldante sarà dotato di valvola e detentore in ottone, tappi ciechi e forati, mensole per il sostegno ad una altezza di 10/12 cm dal pavimento e ad una distanza di 2/3 cm dalla parete verticale di appoggio e valvole manuali per lo sfiato dell'aria.

I corpi scaldanti dovranno essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco o al cromato di piombo e due mani di smalto sintetico da applicare non prima di 24 ore dalla mano di antiruggine e con un intervallo tra le due mani di smalto di almeno

24 ore; la predetta verniciatura dovrà essere preceduta da una accurata spazzolatura e sgrassatura delle pareti da trattare.

In ogni caso sui radiatori dovranno essere installate le valvole di regolazione del tipo termostatico del tipo a bassa inerzia.

3.8 Elettropompe singole e gemellari elettroniche

Circolatore con selezione facile del settaggio pompa, del tipo a rotore bagnato, ovvero pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica, con solo due guarnizioni di tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

Per evitare problematiche in termini di smaltimento, abbiamo scelto di utilizzare il minor numero di materiali possibile. Una pompa esente da manutenzione e con dei costi ciclo di vita estremamente bassi.

I circolatori sono stati progettati per circolare liquidi in sistemi di riscaldamento con portate variabili dove è necessario ottimizzare le impostazioni del punto di lavoro della pompa, riducendo così i costi energetici. Queste pompe sono adatte anche a impianti di acqua calda sanitaria.

Per garantire un funzionamento corretto, è importante selezionare una pompa la cui area di lavoro prestazione copra il punto di lavoro.

- Benefici
- Selezione sicura.
- Installazione semplice.
- Basso consumo energetico.
- Nove campi luminosi per l'indicazione dei settaggi pompa. Sono disponibili tre curve pressione-proporzionale, tre curve pressione costante e tre curve velocità fissa.
- Bassa rumorosità.
- Nessuna manutenzione e lunga durata.
- Liquido pompato: Acqua per impianto di riscaldamento Gamma temperatura del liquido: -10 .. 110 °C
- Temp. liquido: 60 °C Densità: 983.2 kg/m³
- Viscosità cinematica: 1 mm²/s
- Classe TF: 110
- Approvazioni sulla targhetta: CE,VDE,EAC
- Corpo pompa: Ghisa EN-GJL-200
- ASTM A48-200B
- Girante: PES 30%GF

3.9 Ventilconvettori

Fornitura e posa in opera di ventilconvettori a 2 tubi costituiti da struttura portante, batteria di scambio termico, filtro, gruppo elettroventilante, bacinella di raccolta condensa e mobile di copertura (per le versioni orizzontali e verticali a vista).

Struttura portante realizzata in lamiera zincata dello spessore di 7/10mm; nella parte posteriore saranno ricavati i fori (sia per l'installazione verticale che orizzontale) per il fissaggio dell'apparecchio; per i modelli in versione da incasso sarà montato anteriormente il pannello di chiusura del gruppo ventilante. Tutte le unità,

indipendentemente dalla grandezza dovranno avere spessore massimo di 220 mm.

Batteria di scambio termico realizzata in tubo di rame con alettatura a pacco continuo di alluminio bloccata mediante espansione meccanica dei tubi. Numero di ranghi non inferiore a tre (3). La perdita di carico lato acqua, nelle condizioni nominali, non dovrà essere superiore a 20 kPa. I collettori avranno attacchi filettati femmina e valvola di sfiato aria nella parte alta della batteria, valvola di drenaggio nella parte inferiore.

Gruppo elettroventilante con ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, giranti in materiale termoplastico con pale a profilo alare per ottenere elevata portata a basso numero di giri. Motore elettrico protetto contro i sovraccarichi di corrente, a tre velocità con condensatore di marcia sempre inserito, direttamente accoppia-to ai ventilatori e ammortizzato con supporti elastici. Le versioni per canalizzazioni potranno essere equipaggiate con motori elettrici potenziati per avere prevalenza statica utile di almeno 35 Pa, alla portata aria nominale.

3.10 Recuperatori di calore

Fornitura e posa in opera di unità di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore combinato statico ad altissimo rendimento con compressore ad inverter orizzontale.

Unità per installazione interna a controsoffitto.

L'unità è completa di ogni componente per il suo funzionamento e pronta all'uso.

Struttura ad alta resistenza con telaio autoportante realizzato con pannelli sandwich in lamiera zincata, verniciata esternamente RAL9003, con interposto isolamento in polistirene, tamponamenti interni in lamiera zincata di forte spessore.

Pannelli inferiori facilmente accessibili per manutenzione ed ispezione filtro di immissione, filtro di estrazione e quadro elettrico.

Imbocchi circolari diametro per collegamento alle canalizzazioni dell'aria.

Doppio scarico per evacuazione condensa con sifone in dotazione.

Quadro elettrico escluso dal flusso d'aria con scheda elettronica di gestione e morsettiera di collegamento.

Logica di variazione automatica della portata aria in funzione delle condizioni interne rilevate dai sensori di umidità, temperatura e qualità dell'aria con rilevamento combinato livello di VOC e CO2

Logica della modulazione continua della potenza erogata dal compressore DC inverter in funzione delle condizioni ambientali. Funzione free cooling automatica.

Scambiatore di calore statico in polipropilene a flussi controcorrente per altissime efficienze di recupero del calore sensibile; **rendimento minimo 90%**

Gruppo ventilatore centrifugo con girante a singolo motore DC inverter ad elevata silenziosità, montato su supporti antivibranti EPDM e regolazione integrata per garantire automaticamente una portata costante al variare delle perdite di carico dei condotti dell'impianto.

Filtri classe ePM1 80% a bassa perdita di carico.

Pannello remoto smart touch a parete con porta seriale ModBus oppure con modulo Wifi per gestione unità da remoto con APP dedicata.

Le unità dovranno inoltre garantire le prestazioni indicate negli elaborati progettuali.

3.11 Componentistica della rete aeraulica

Le canalizzazioni in lamiera servono al convogliamento dell'aria trattata di mandata, di ripresa, dell'aria esterna e dell'aria di espulsione; oltre all'installazione delle canalizzazioni metalliche, debbono essere installati tutti gli accessori necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature di trattamento dell'aria, le prese dell'aria esterna, gli elementi a setti fonoassorbenti, gli eventuali cassoni di contenimento, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori ed alle bocchette di mandata e di ripresa, nonché tutti i collegamenti flessibili tra le aspirazioni e la mandata dei ventilatori e dei canali.

In corrispondenza dell'attraversamento di pavimenti, solai, pareti o tramezzi, attorno alle canalizzazioni sono previste guide fisse nelle murature che permettono il passaggio del canale; la guida sarà riempita poi con materassino in fibra minerale o materiale elastico (es. polietilene espanso), per interrompere la continuità strutturale ed impedire ponti acustici tra i locali.

3.11.1 Canali in lamiera zincata

La costruzione delle canalizzazioni in lamiera zincata dovrà essere progettata e realizzata conformemente alla Guida Tecnica n° 1 dell'ASAPIA ed in modo da rispettare le specifiche tecniche che seguono.

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le prese di aria esterna e di espulsione, le cappe di qualsiasi tipo saranno costruite in lamiera zincata con gli spessori, tipi di giunto e rinforzi, più oltre indicati, rispettivamente per canali e sezioni rettangolari a bassa velocità (pressione) per canali a sezione circolare.

Le lamiere avranno la zincatura su entrambi i lati; la zincatura avrà una consistenza totale di 200 g/m² di lamiera e verrà applicata secondo il metodo Sendzmir.

Le lamiere impiegate dovranno rispondere alla norma UNI EN 10327:2004.

I canali rettilinei rettangolari debbono essere realizzati in acciaio zincato per immersione continua a caldo, con procedimenti tipo "Sendzmir", e copertura di zinco minima di 200 g/m² (Z 200), formabilità minima FeP02, (tolleranza come da Norma UNI EN 10327:2004 dell'1/84), negli spessori come indicato nelle seguenti tabelle:

CANALI IN LAMIERA A SEZIONE RETTANGOLARE		
Lato maggiore mm	Spessore mm	Peso Kg/m ² (1)
da 0 a 300	0,6	7,0
da 350 a 750	0,8	9,0
da 800 a 1200	1,0	10,5
da 1250 a 2000	1,2	12,2
Oltre 2000	1,5	13,0

(1) Peso al mq di canale comprensivo di ribordature, flangie, giunti, connessioni a baionetta, rinforzi, pezzi speciali di ogni tipo, staffaggi, sistemi di supporto, accessori, scarti, materiali di consumo, ecc..

Nei pesi al mq di canale sono altresì compresi:

- pezzi speciali per il raccordo delle canalizzazioni con le bocche di mandata e di ripresa aria delle CTA e dei ventilatori di estrazione;
- pezzi speciali per il raccordo dei canali con le serrande di regolazione e tagliafuoco;
- plenum per l'installazione i diffusori, bocchette di mandata aria, griglie di ripresa, ecc.;
- plenum per il raccordo delle canalizzazioni con le apparecchiature da installare

sui canali stessi aventi forma e dimensioni diverse.

Il peso al mq di canale servirà come elemento di riferimento per la determinazione del peso complessivo della rete di condotte.

Specifiche costruttive:

- giunzioni trasversali per condotte a sezione rettangolare:
- giunzioni a baionetta fino a $L = 400$ mm
- giunzioni a flangia profilata riportata oltre i 400 mm
- giunzioni trasversali per condotte a sezione circolare: giunzione a innesto (manicotto)
- giunzioni longitudinali per condotte a sezione circolare: giunzioni spiroidale rinforzi delle condotte a sezione rettangolare eseguiti con nervatura trasversale "Z".

3.11.2 Staffaggi

Gli staffaggi saranno realizzati con tasselli a espansione, cravatte o morsetti, barre filettate, barre trasversali o altri sistemi come indicato nelle tavole progettuali.

3.11.3 Canalizzazioni a sezione quadrangolare

Le canalizzazioni e quant'altro elencato al precedente paragrafo saranno costruite secondo quanto indicato nella Guida Tecnica ASAPIA (Ass. Naz. Az. Prod. Condotte e Comp. Imp. Aerulici).

Qualora le condotte attraversino strutture che delimitano compartimenti antincendio, nelle condotte deve essere installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda tagliafuoco REI120 azionata automaticamente e direttamente dall'impianto di rilevazione di fumo.

Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale di classe 0.

Gli angolari ed i ferri di rinforzo saranno zincati a caldo e potranno essere ancorati al canale mediante rivetti, bulloni, viti o saldature a punti, con interposte rondelle in gomma dura, in modo da evitare le vibrazioni.

I canali saranno dotati di curve tali da ridurre al minimo le perdite di carico; dove necessario, le curve saranno provviste di deflettori interni, in particolare nelle curve più prossime alle varie UTA, sia in mandata che in ripresa.

I canali posti all'esterno dell'edificio, saranno eseguiti con lamiere maggiorate di 2/10 rispetto ai valori riportati e quindi protetti esternamente con doppio mano di bitume.

Anche i canali di estrazione dalle cappe delle cucine avranno uno spessore maggiorato di 2/10 rispetto ai valori più oltre riportati, ed inoltre saranno completamente flangiati con profilati di acciaio zincati fissati al canale mediante rivettatura; fra i profilati sarà interposta una guarnizione in gomma o simile, che impedisce nel tempo la fuoriuscita di fumi e grassi.

In diverse posizioni saranno previste portine di ispezione per la pulizia in caso di necessità.

3.11.4 Installazione e modalità di posa

Il percorso delle canalizzazioni è chiaramente indicato nelle planimetrie e tavole di progetto; nella fase di installazione si cercherà di rispettare il più possibile tale percorso, salvo eventuali diverse disposizioni da parte della Committente e/o della

D.L. in conseguenza alla necessità che dovessero emergere lungo l'iter dei lavori.

La procedura di installazione prevede che una volta sia stato verificato in corretto allineamento dello staffaggio e che non ci siano interferenze con altre opere, si preceda al montaggio dei canali sulle staffe ed alla loro congiunzione e secondo quanto preposto nelle tavole allegate; i canali saranno quindi fissati alle staffe mediante viti autofilettanti, rivetti o bulloni che ne impediscano il distacco in condizioni di esercizio.

Per tutti i tipi di giunzione sarà assicurata la continuità metallica mediante treccia a barretta di rame munita di capicorda fissati al canale con bulloni o viti autofilettanti.

Ad installazione avvenuta si provvederà alla sigillatura dei canali ad evitare perdite di aria lungo il percorso.

Le canalizzazioni sia di mandata che di aspirazione saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori e alette direttrici a profilo alare.

I tratti di canale installati sulle bocche di mandata o di ripresa delle centrali trattamento aria o dei ventilatori di ripresa dovranno essere rivestiti internamente, per almeno 2,0 m, con materiale ad alto coefficiente di assorbimento acustico protetto superficialmente con film antisfaldamento resistente fino alla velocità di 20 m.

In alternativa la D.L. può richiedere, senza che la ditta possa vantare alcun compenso, l'installazione, sempre in corrispondenza delle bocche di mandata delle sezioni ventilanti, di appositi silenziatori di pari lunghezza dotati di setti fonoassorbenti ininflammabili.

3.11.5 *Velocità dell'aria*

La velocità massima dell'aria nelle canalizzazioni dovrà essere:

- canali principali 6,5 m/s
- canali secondari 4,0 m/s

3.11.6 *Captatori*

Saranno usati captatori di tipo adeguato nei canali di mandata:

- per tutti gli stacchi delle bocchette "a canale": le bocchette dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione dei diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

3.11.7 *Deflettori*

Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

Sui canali di mandata:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e in tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

Nei canali di aspirazione:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, ciò senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione;
- i canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo;
- se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo;
- i canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi;
- saranno realizzati dei portelli di ispezione posti sul lato inferiore del canale, possibilmente in prossimità delle serrande tagliafuoco;
- detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti;
- fra supporto e canali deve essere sempre interposto uno strato di feltro o neoprene;
- dovunque riportato sui disegni, o richiesto dalla D.L., o necessario, devono essere previsti dei fori per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperatura, pressioni, velocità dell'aria, ecc.

Gli attraversamenti di pareti divisorie, muri e solai devono essere realizzati con forature rifinite, senza murare i canali.

Gli spazi vuoti fra i canali e i fori devono essere riempiti con lana minerale o altro materiale incombustibile con funzione di abbattimento del rumore e di barriera contro il fumo.

Negli attraversamenti di pareti e/o solai di zone da compartimentare andranno realizzati setti tagliafiamma con tamponamenti realizzati con miscela di leganti inorganici, riempitivi e aggreganti o con sacchetti di tamponamento, dotati di agenti espansivi non solubili, purché dotati di omologazione in base al Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

3.11.8 *Sospensioni, supporti, ancoraggi*

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox), fissati con bulloni.

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla D.L.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali;

generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

3.11.9 *Antivibranti*

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) saranno corredati di giunti antivibranti in tela olona o in neoprene.

3.11.10 *Condotti flessibili*

Condotti flessibili orditi attorno ad una spirale di filo di acciaio inox, rivestiti esternamente con un foglio di PVC rinforzato, scelti in funzione della pressione statica (positiva o negativa) dell'aria circolante.

I condotti flessibili di mandata devono essere isolati con lastre in neoprene espanso o con materassino di lana di vetro avente spessori secondo la normativa vigente. I condotti di ripresa devono essere isolati solo se l'impianto è a ricircolo o con recupero di calore.

I condotti devono essere fissati ai canali ed alle apparecchiature servite mediante fascette stringitubo. I percorsi devono essere quanto più brevi e diritti possibile e senza curve a raggio stretto.

3.11.11 *Serrande di taratura e intercettazione*

Ogni derivazione principale delle reti di canalizzazioni di mandata e ripresa deve essere provvista di serranda di taratura. Devono essere installate ovunque sia necessario anche se non indicate nei disegni.

Ogni serranda è dotata di settore esterno con blocco a graduazione. La leva di comando deve essere prevista in posizione facilmente accessibile.

E' ammessa la fabbricazione in cantiere delle sole serrande a lama singola.

Le serrande di taratura ad alette contrapposte possono essere standard o a tenuta ermetica, secondo DIN 1946.E (parte 4), e realizzate come segue:

- alette a movimento contrapposto ruotanti, di profilo alare tali da assicurare un'alta resistenza alla flessione e torsione, collegate fra loro mediante levismi posti all'esterno del telaio;
- alberi rotanti alloggiati in supporti di nylon e attrezzati per comando manuale laterale (settore graduato, volantino, maniglia di azionamento);
- levismi ed alberi zincati elettroliticamente;
- controtelai semplici in lamiera acciaio zincata, bullonerie in acciaio cadmiato.

3.11.12 *Serrande di sola taratura (a bandiera o a farfalla)*

Sono da installare in corrispondenza di diramazioni da un canale principale di mandata, devono essere realizzate con lamiera avente spessore almeno pari a quello del canale su cui sono montate, con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione.

Devono essere installate ovunque sia necessario anche se non indicate sui disegni.

3.11.13 *Serrande tagliafuoco*

Sono da installare dove le condotte passano attraverso i muri o solai tagliafuoco.

Devono essere atte a garantire in caso di incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria secondo le prescrizioni di legge. Costruzione serrande tagliafuoco omologate REI 120

- a sezione circolare o a sezione rettangolare a secondo i casi
- per montaggio a muro o a solaio secondo i casi come illustrato nei disegni
- involucro ed accessori in acciaio zincato
- otturatore costituito da lama mobile a pala unica in materiale refrattario
- albero rotante su bussole in ottone o acciaio inox
- battuta in materiale refrattario con tenute in guarnizioni termospondenti o in materiale minerale
- disgiuntore termico facilmente estraibile e sostituibile
- sgancio tramite magnete a corrente alternata funzionante attraverso l'intervento del rilevatore di fumo installato in ambiente (ove richiesto)
- riarmo manuale
- contatti di fine corsa.

3.11.14 *Portine di ispezione e pulizia sui canali*

Devono essere previste, in corrispondenza di:

- batterie da canale: a monte e a valle
- serrande motorizzate: lato servocomando (se interno)
- serrande tagliafuoco
- rivelatori di fumo
- filtri
- cuscinetti di giranti di ventilatori (se interni)
- lato aspirazione di ogni ventilatore centrifugo
- lato aspirazione e mandata di ventilatori assiali.

Le portine di accesso sono realizzate in doppia lamiera, spessore minimo 10/10 mm. con guarnizioni in gomma spugnosa su tutto il perimetro. Sui canali isolati, lo spazio fra le due lamiere deve essere riempito con lo stesso materiale specificato per l'isolamento.

Le portine sono incernierate e provviste di maniglia o bloccate con viti.

3.11.15 *Messa in esercizio*

Prima della messa in esercizio dei canali, tutte le bocchette di mandata devono essere ricoperte con tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura viene eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

3.12 **Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici**

Gli impianti elettrici generali facenti parte del presente appalto sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici esistenti.

Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo

vengono adottate le seguenti due definizioni:

- Linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.);
- Linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc..

3.13 Assistenze edili impianti meccanici

Per quanto riguarda le assistenze edili a servizio degli impianti meccanici esse si devono ritenere escluse, se non per le voci espressamente indicate in computo metrico, compreso il tiro in quota dei macchinari, le impalcature e quant'altro necessario. Per quanto riguarda invece la demolizione degli impianti meccanici esistenti, si deve ritenere compreso il trasporto in discarica autorizzata.

3.14 Redazione di documentazione preventiva e finale

Redazione di documentazione preventiva e finale consistente in:

- disegni costruttivi di cantiere;
- schede tecniche preventive;
- disegni as built;
- manuali d'uso e manutenzione;
- documentazioni e certificazioni dei materiali e delle loro posa in opera.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere sottoposti a preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori; detti elaborati dovranno essere redatti al CAD e quotati nei dettagli necessari alla loro completa comprensione da parte della Committenza, della Direzione Lavori e dalle altre imprese presenti in cantiere.

Prima dell'installazione dei componenti si dovrà sottoporre all'approvazione scritta della Direzione Lavori la relativa scheda tecnica del materiale proposto.

Prima della fine dei lavori dovrà essere prodotta la documentazione finale comprendente certificazioni, manuali di istruzione e manutenzione, disegni del come eseguito in scala adeguata su carta e su file, foto realizzate durante la fase dei lavori degli elementi significativi del cantiere e di eventuali opere non successivamente ispezionabili, certificazioni ed omologazioni della resistenza al fuoco, e quant'altro necessario per l'approvazione degli Enti preposti, il tutto per ogni impianto idraulico ed aerulici.

Tutta la predetta documentazione dovrà essere fornita in numero di due copie più quelle necessarie agli Enti di Controllo e su supporto informatico in formato concordato con la Direzione Lavori.

3.15 Collaudi e prove finali

La taratura e bilanciamento degli impianti deve essere eseguita prima della consegna degli stessi al Committente e con l'impianto eseguito e funzionante.

La taratura e bilanciamento deve essere preceduta dall'esecuzione di tutte le opere propedeutiche alla consegna degli impianti quali soffiatura, lavatura, pressatura, codificazione dei tratti e dei terminali.

La taratura e bilanciamento sarà eseguita con verifica delle portate dei singoli rami, taratura, equilibratura, bilanciamento di ogni circuito ed ogni ramo di circuito, con

redazione di documentazione di prova a firma di tecnico abilitato come da norme UNI e da specifica della Direzione Lavori, certificazioni delle prove eseguite e verifica del corretto funzionamento di tutte le apparecchiature alle prestazioni stabilite dagli elaborati progettuali e dal costruttore degli stessi il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico. La documentazione completa delle prove effettuate e dei risultati misurati dovrà essere consegnata in tre originali firmati dal tecnico abilitato più una copia su supporto informatico rese secondo i formati indicati dalla direzione lavori.

3.16 Prove, controlli e certificazioni

Tutti i componenti e gli apparecchi, come già esposto, saranno dotati di marcatura CE, ai sensi della Direttiva Macchine e/o della Direttiva Prodotti da costruzione.

Tutta la documentazione relativa dovrà in ogni caso essere inserita dall'Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni as-built.

Le prestazioni dei componenti e la loro rispondenza alla normativa dovranno essere documentate dall'Appaltatore sulla base delle schede tecniche dei Costruttori, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti. Anche tali schede tecniche faranno parte della documentazione finale allegata ai disegni as-built.

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni delle apparecchiature che propone di installare e fornire la relativa certificazione di conformità (marcatura CE); nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato. Inoltre, le centrali ed i componenti principali saranno dotate di targa d'identificazione metallica con riportati in modo indelebile il nome del costruttore, la data di fabbricazione, il modello ed i dati prestazionali principali.

Infine la Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l'Appaltatore dovrà approvvisionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente. Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto e/o della normativa, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.

3.17 Norme di misurazione

Per la valutazione dei lavori anche in variante oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti.

Le apparecchiature (centrali di trattamento aria, elettropompe, gruppi frigoriferi, ecc.), gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni indicate nell'elenco prezzi; gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi. Il prezzo contrattuale di

ogni elemento è comprensivo degli allacciamenti alle eventuali reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico e dei necessari materiali di consumo per tale allacciamento nonché dei materiali di supporto ed eventuali tubazioni necessarie.

Le quantità delle tubazioni metalliche verranno computate a metro o a peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi unitari, in base alla tipologia di materiale.

Il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione o da pesature a campione effettuate prima dell'inizio dei lavori. Nel caso di computo a metro (esempio per tubazioni in materiale plastico, ecc.) verranno suddivise per diametri.

In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri:

- scarti e sfridi;
- giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura e comprensiva di bulloni, guarnizioni, ecc.;
- raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;
- giunti di dilatazione, elastici, antivibranti e di protezione antisismica;
- supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per le tubazioni nere e per staffaggi e supporti;
- verniciatura nei colori richiesti per l'identificazione delle tubazioni;
- eventuale controtubo di attraversamento pareti;
- dispositivi di sfogo aria e scarico;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere;
- oneri per la taratura ed il bilanciamento dei circuiti;
- ripristino degli eventuali attraversamenti di pareti REI con materiale resistente al fuoco di classe pari a quella della struttura attraversata e certificato e con certificazione della posa in opera.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari). La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati.

La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener conto di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera.

Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc.

Per le apparecchiature di processo e di regolazione la misurazione avverrà in base a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari, tenendo conto che nel prezzo unitario di ogni singolo elemento si intendono compresi gli oneri di allacciamento e relative linee elettriche, quadri elettrici di potenza, quadri elettrici ausiliari e quadri di contenimento della regolazione.

4 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICO-SANITARI

4.1 Sistema di scarico e ventilazione

4.1.1 Caratteristiche delle tubazioni

Tubazioni in PVC rigido secondo UNI EN 1329-1:2021

Tubazioni in Polietilene ad alta densità secondo UNI EN 1519-1:2019

Tubazioni in polipropilene secondo UNI EN 1451-1:2018

4.1.2 Dimensionamento delle diramazioni

Le diramazioni interne di scarico degli apparecchi sanitari dovranno presentare i diametri consigliati dalle norme idrosanitari vigenti e comunque non inferiori a quelli sotto specificati.

a) scarichi diametro mm

- vasi 110
- lavabi 40
- pilette a pavimento 50
-

b) Ventilazione secondaria:

- per tutti i servizi secondo le raccomandazioni contenute nelle pubblicazioni specifiche delle case costruttrici.

4.1.3 Modalità di installazione

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici e prescrizioni delle case costruttrici.

Particolare attenzione va posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite o da fusi di dilatazione del caso di tubi liberi o da manicotti di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi.

I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici.

4.1.4 Collaudo

Collaudo in conformità a quanto precisato nelle norme UNI e nelle pubblicazioni IIP sopracitate, su tronchi campione e solo dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori.

4.2 Caratteristiche delle tubazioni di convogliamento acqua potabile fredda e calda sotto pressione

4.2.1 Adduzione idrica fredda/calda

Tubazioni in multistrato UNI EN ISO 21003-1:2009

Tubazioni in polipropilene ad alta densità UNI EN ISO 15874-2:2008

4.2.2 *Modalità di installazione*

Sulla superficie esterna di ogni singolo tubo dovrà essere impresso in modo indelebile il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno e l'indicazione della pressione di esercizio.

Le tubazioni dovranno essere posate secondo le raccomandazioni e prescrizioni delle ditte costruttrici.

La posa dovrà essere eseguita tenendo conto dei coefficienti di dilatazione indicati dalle diverse case costruttrici.

La posa dovrà garantire la realizzazione della rete di distribuzione acqua calda e fredda all'interno dei servizi igienici come indicato negli elaborati grafici del progetto esecutivo allegato.

4.2.3 *Collaudo*

Le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie, devono essere sottoposte a prova di pressione idraulica che è 1,5 volte la pressione di esercizio, con un minimo di 6,0 bar per circuiti aperti.

Il sistema deve essere mantenuto in pressione per 24 ore; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova di considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni devono essere accuratamente lavate. Il lavaggio deve essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che esse non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia ha luogo alla presenza della Direzione Lavori.

Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

4.3 Apparecchi sanitari e rubinetterie

Nella scelta degli apparecchi sanitari si dovrà fare riferimento alle serie in catalogo di produzione delle migliori marche così pure per le rubinetterie.

4.3.1 *Caratteristiche costruttive*

Gli apparecchi sanitari possono essere in vetrochina, in fire-clay, in acciaio porcellanato e in acciaio inox ove precisato.

Colore: salvo indicazione contraria si dovranno prevedere apparecchi di colore bianco.

Marchio: ogni apparecchio dovrà essere marcato o portare etichetta del costruttore che attesti la provenienza e la qualità.

Le rubinetterie salvo indicazione contraria dovranno essere in ottone ricavato per fusione, di tipo pesante, con le parti in vista fortemente cromate, con strato di cromo non inferiore a 0,25 micron, previa ramatura e nichelatura rispettivamente 0,25 e 12 micron.

I sifoni dovranno essere prodotti dalle case costruttrici delle rubinetterie.

4.3.2 *Lavabo sospeso a parete*

- dimensioni orientative : 65 x 51 cm
- accessori:
 - semicolonna (ove richiesta)
 - mensole di fissaggio a parete
 - piletta di scarico con griglia
 - sifone in ottone cromato completo di rosoni diam. 1 1/4" x 40 mm
 - miscelatore meccanico monocomandato a leva per installazione sul piano lavabo completo di asta per il comando dello scarico
 - curve di raccordo per acqua fredda e calda diam. 1/2" da sottolavabo
 - rubinetti-presa da sottolavabo per acqua fredda e calda, con raccordi diam. 1/2"
- collegamento alle tubazioni di adduzione acqua calda e fredda;
- collegamento alle colonne montanti di scarico e di ventilazione (colonne montanti escluse).

In alternativa, per disabili: lavabo ergonomico senza colonna installato a 80 cm da terra con mensola e barra di controllo per la regolazione continua della inclinazione;

- accessori:
 - mensole di sostegno;
 - miscelatore ergonomico a leva lunga
 - bocca di erogazione girevole
 - piletta completa di griglia
 - sifone con scarico flessibile
 - flessibili cromati da sottolavabo;
- collegamento alle tubazioni di adduzione acqua calda e fredda ;
- collegamento alle colonne montanti di scarico e di ventilazione (colonne montanti escluse).

4.3.3 *Vaso a pavimento*

- dimensioni : secondo le indicazioni fornite dalla D.L. in corso d'opera;
- cassetta di scarico del tipo a incasso completa di galleggiante, pulsante comando scarico e tubo di discesa;
- accessori:
 - viti fissaggio
 - sedile con coperchio in metacrilato pesante
- collegamento alle tubazioni di adduzione acqua calda e fredda ;
- collegamento alle colonne montanti di scarico e di ventilazione (colonne montanti escluse).

In alternativa per disabili (vaso a pavimento):

- vaso a pavimento combinato con il bidet;
- cassetta di scarico del tipo a zaino completa di rubinetto di regolazione e comando di scarico posizionato sul coperchio della cassetta;
- accessori:
 - miscelatore ergonomico termoscopio da incasso con boccetta a mano, flessibile e supporto;
 - sedile in metacrilato pesante;

- collegamento alle tubazioni di adduzione acqua calda e fredda;
- collegamento alle colonne montanti di scarico e di ventilazione (colonne montanti escluse).

4.3.4 Modalità di installazione

La posa in opera degli apparecchi sanitari dovrà essere effettuata adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare rumorosità (dovuta al flusso dell'acqua), colpi di ariete ed altri inconvenienti.

Il raccordo alle tubazioni di adduzione dell'acqua e alla rete di scarico dovrà essere tale da non creare in alcun modo vibrazioni e fenomeni di autosifonaggio.

Le cassette dei vasi, ove sia richiesta la massima silenziosità, dovranno essere rivestite esternamente e con lama di roccia. Gli apparecchi sanitari, ed i relativi accessori, dovranno essere installati soltanto quando il rivestimento delle pareti e dei pavimento sono ultimati e quando i locali sono stati pitturati e puliti a fondo.

Ogni servizio igienico dovrà essere dotato di rubinetti da incasso per l'arresto dell'acqua calda e fredda.

Nella installazione degli apparecchi sanitari debbono essere rispettati gli spazi minimi secondo la norma UNI 9182 e le indicazioni delle aziende fornitrici.

Le apparecchiature metalliche debbono essere provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico per vasche da bagno e piatti doccia.

4.3.5 Collaudi

- Verifica qualitativa e quantitativa.
- Verifica del buon funzionamento delle rubinetterie e degli scarichi da effettuarsi dopo che le tubazioni di adduzione sono state "lavate" internamente per un adeguato periodo di tempo onde evitare che corpi estranei contenuti nei tubi possano danneggiare le parti interne delle rubinetterie.

La installazione si intende correttamente eseguita quando:

- gli apparecchi sanitari risultano ben fissati alle relative mensole ed agli appoggi a pavimento o a parete
- i sifoni di scarico e le rubinetterie di erogazione sono perfettamente in asse agli apparecchi
- non si riscontrano vibrazioni durante l'erogazione dell'acqua
- con i rubinetti totalmente aperti non si rilevano spruzzi d'acqua esterni all'apparecchio
- non si verificano vuotamenti dei sifoni e fenomeni di autosifonamento

* * *